

**ETUDE SUR LA LUTTE BIOLOGIQUE
CONTRE LA PESTE VÉGÉTALE
RUBUS ALCEIFOLIUS À LA RÉUNION**

MARCHÉ REG/97/0307

RAPPORT ANNUEL D'ACTIVITÉ 1998

Le Coordinateur du Projet
T. le Bourgeois

**ETUDE SUR LA LUTTE BIOLOGIQUE
CONTRE LA PESTE VÉGÉTALE
RUBUS ALCEIFOLIUS À LA RÉUNION**

MARCHÉ REG/97/0307

RAPPORT ANNUEL D'ACTIVITÉ 1998

Le Coordinateur du Projet
T. le Bourgeois

SOMMAIRE

Introduction	-2-
I. Organisation	-2-
I.1. Bulletin Bimestriel de Liaison	
I.2. Convention avec le NBCRC en Thaïlande	
I.3. Convention avec l'Université de La Réunion	
I.4. Recrutement d'un technicien	
I.5. DEA de Stéphane Baret	
II. Synthèse bibliographique	-4-
III. Les missions	-6-
III. 1. Mission à la Réunion (janvier 98)	
III. 2. Mission de Prospection au Vietnam, Laos, Thaïlande (avril-mai 98)	
III. 3. Séjour d'étude en Thaïlande (juillet-septembre 98)	
III. 4. Mission à La Réunion (Décembre 98)	
III. 5. Visites au Muséum National d'Histoire Naturelle	
IV. Visites reçues	-12-
IV. 1. Pierre Sigala de l'O.N.F.	
IV. 2. Sandrine Maurice de l'Université de La Réunion	
IV. 3. Ha Minh Trung du NIPP au Vietnam	
IV. 4. Matthiew Cock de l'IIBC	
IV. 5. Stéphane Baret	
IV. 6. Roch Desmier de Chenon du CIRAD à Sumatra	
IV. 7. Roberto Bacilieri du CIRAD à Bornéo	
V. Culture des plantes	-15-
V. 1. Culture en serre et en chambre de culture à Montpellier	
V. 2. Culture en Thaïlande	
VI. L'étude de diversité génétique de <i>Rubus alceifolius</i>	-17-
VII. L'étude des pathogènes	-18-
VIII. L'étude des insectes	-19-
IX. Le programme d'études à la Réunion	-23-
X. Programme prévisionnel 1999	-24-
Conclusion	-25-

INTRODUCTION

A la fin de la première année de travail de l'équipe du Projet de recherche sur la lutte biologique contre *Rubus alceifolius* à La Réunion, le présent rapport annuel d'activité présente l'avancement des travaux et les premiers résultats obtenus.

Ce rapport fait d'abord le point sur les aspects administration et organisation. Il présente ensuite les missions réalisées, à La Réunion et en Asie ainsi que les travaux entrepris à Montpellier sur l'étude bibliographique initiale, l'étude de la diversité génétique du *Rubus*, les insectes et les pathogènes, et les premiers travaux réalisés à La Réunion sur la biologie de la reproduction. Un dernier chapitre est consacré au programme prévisionnel d'activités de l'année 1999.

I. ORGANISATION

I.1. Bulletin Bimestriel de Liaison

Le Bulletin Bimestriel de Liaison du projet, initié en décembre 1997 a permis de faire un point régulier des travaux en cours. Il représente un moyen régulier d'information pour un grand nombre de personnes intéressées par le projet mais pas systématiquement destinataires des rapports de mission et d'activités. Actuellement le Bulletin Bimestriel de Liaison est envoyé à 50 personnes.

I.2. Convention avec le NBCRC en Thaïlande

La convention de collaboration avec le National Biological Control Research Center de Kasetsart University en Thaïlande a été signée en janvier 98 et a fait l'objet d'un acte spécial de sous-traitance dans le cadre du marché 970307.

Cette convention porte sur la participation de l'équipe du NBCRC à des prospections en Thaïlande et au Vietnam et l'accueil de Laurent Amsellem en Thaïlande pour procéder aux premières études sur les agents de lutte (pathogènes et insectes) et la plante hôte.

I. 3. Convention avec l'Université de La Réunion

La convention de collaboration avec le Laboratoire de Biologie, de Physiologie végétale de Génétique évolutive de L'Université de La Réunion a été élaborée et se trouve actuellement à la signature des partenaires.

Cette convention porte sur la participation de l'équipe de l'Université pour les études se déroulant à La Réunion et concernant l'étude de la croissance, de la biologie de la reproduction, de la dynamique de propagation de *R. alceifolius*.

I.4. Recrutement d'un technicien

En février 1998, un technicien a été recruté pour travailler à mi-temps dans le cadre du Projet.

Il s'agit d'Alain Carrara qui a été sélectionné du fait de son expérience dans le domaine de la lutte biologique, pour avoir travaillé pendant 8 années au CSIRO, à Montpellier.

I. 4. DEA de Stéphane Baret

Stéphane Baret, étudiant d'origine réunionnaise, a été accepté au DEA de Biologie Forestière de Nancy. Son stage de DEA sera encadré par Sylvie Jaffuel du Laboratoire de Modélisation des Plantes (AMAP) du CIRAD et par l'équipe de l'Université de La Réunion, avec la participation de John Thompson du CEF/CNRS.

Son sujet de stage portera sur :

“ Etude des modes de croissance et de propagation végétative de *Rubus alceifolius* dans sa stratégie de compétition en parcelle de régénération sylvicole (tamarinaie) à La Réunion.”

L'objectif est d'analyser le plus précisément possible les paramètres de croissance du *R. alceifolius* notamment :

- l'origine de l'infestation de *Rubus* après coupe sylvicole (souche, boutures, graines).
- la croissance des rameaux
- l'élongation des entre-noeuds
- la croissance des feuilles
- les phénomènes de ramification
- les phénomènes d'arcures des axes
- le marcottage
- l'émission de nouveaux bourgeons à la base de la plante

Ces études étant réalisées dans différentes conditions :

- les milieux ouverts avec arcure des rameaux et développement en buissons à fort pouvoir de marcottage
- les milieux fermés avec croissance verticale dans les arbres
- les milieux de basse altitude où a lieu la floraison
- les milieux d'altitude où la floraison n'a pas lieu.

Stéphane Baret commencera son stage par un court séjour à Montpellier pour mettre au point la méthodologie d'observation et de notation et devrait être à La Réunion fin février jusqu'en juillet pour le travail de terrain. S. Jaffuel effectuera une mission d'appui lors de la mise en place sur le terrain.

A la suite du DEA, le projet de thèse devrait s'orienter vers l'étude de la dynamique de croissance du *Rubus* en fonction des saisons et dans les différentes conditions écologiques de l'île où la plante se développe.

II. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

La synthèse bibliographique sur *Rubus alceifolius*, correspondant à l'Etape N°1 du projet a été finalisée et envoyée à l'ONF à La Réunion le 30 juillet 98. Nous ne reprendrons pas l'intégralité de ce document, mais nous en résumerons les points essentiels.

- ◆ Le premier chapitre présente La Réunion, sa végétation, les principaux écosystèmes et le problème des invasions biologiques.
- ◆ Le deuxième chapitre est consacré au genre *Rubus* dans le monde et à La Réunion.

Le genre *Rubus* est riche de plusieurs centaines d'espèces (200 à 500 selon les auteurs) réparties en différents sous-genres.

La taxonomie de ce groupe est considérée par certains comme un problème insolvable du fait d'une hybridation inter-spécifique facile et d'une apogamie facultative.

5 espèces sont présentes à la Réunion dont une est indigène et une est endémique :

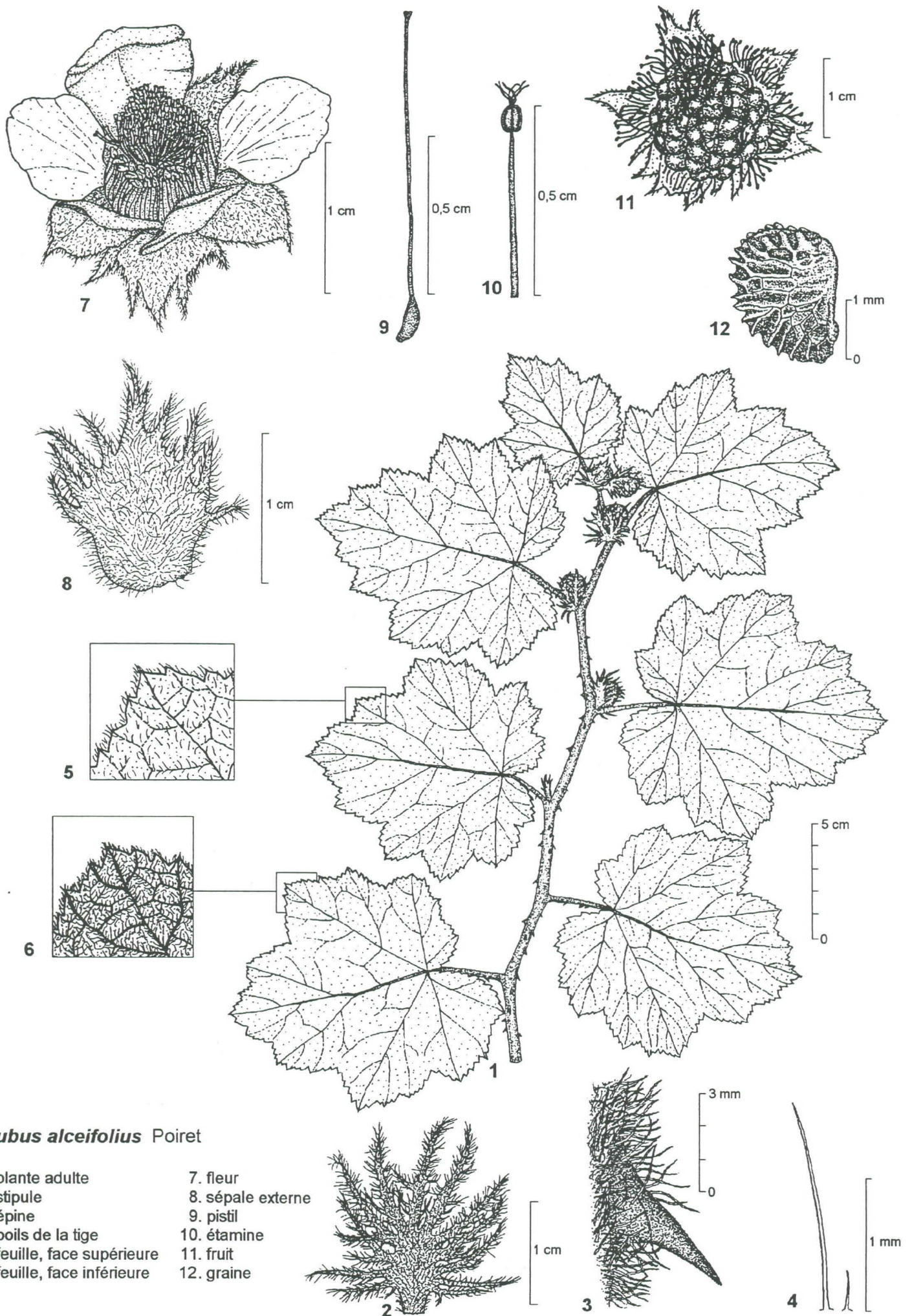
<i>R. alceifolius</i> Poiret	introduite
<i>R. apetalus</i> Poiret var. <i>apetalus</i>	indigène
<i>R. apetalus</i> Poiret var. <i>glaber</i> (Cordem.) F.Friedman	endémique
<i>R. fraxinifolius</i> Poiret	introduite
<i>R. idaeus</i> Linnaeus	introduite
<i>R. rosifolius</i> J.E.Smith	introduite

L'espèce *Rubus alceifolius* Poiret a été décrite de Java par Commerson et fait l'objet de nombreux synonymes. Elle est originaire du Sud-Est asiatique depuis la Birmanie jusqu'au sud de la Chine et les îles de la sonde (Java, Sumatra, Célèbes). Elle a été introduite dans d'autres régions du globe (Madagascar, Mascareignes, Mayotte, Australie).

La plante est caractérisée par ses tiges sarmenteuses épineuses, des feuilles simples polygonales à 5 lobes et à base cordée, dont la face inférieure est tomenteuse et portant à la base des stipules caulinaires laciniées. Les fleurs assemblées en grappes terminales et axillaires mesurent plus de 1 cm de diamètre. Elles ont 5 pétales blancs et des pistils plus long que les étamines. Le fruit est un assemblage de drupéoles rouges (figure 1).

Son introduction à la Réunion remonte aux années 1850, mais l'origine de cette introduction est variable selon les auteurs. Il est vraisemblable qu'elle soit originaire de Java, rapportée par Commerson, via Madagascar ou l'île Maurice.

Elle est présente à La Réunion sur toute la côte au vent depuis le bord de la mer jusqu'à 1600 m d'altitude, tandis que sur la côte sous le vent, ayant besoin d'humidité, elle n'apparaît que dans les ravines à partir de 500 m d'altitude, jusqu'à 1 700 m.



***Rubus alceifolius* Poiret**

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 1. plante adulte | 7. fleur |
| 2. stipule | 8. sépale externe |
| 3. épine | 9. pistil |
| 4. poils de la tige | 10. étamine |
| 5. feuille, face supérieure | 11. fruit |
| 6. feuille, face inférieure | 12. graine |

Figure 1 : Planche botanique de *Rubus alceifolius* Poiret

Elle se reproduit de façon végétative par marcottage, bouturage et drageonnage ainsi que par multiplication sexuée, vraisemblablement apomictique. La floraison et la fructification ne se produisent qu'à une altitude inférieure à 1 100 m. Les graines sont disséminées sur toute l'île par les oiseaux.

- ◆ Le troisième chapitre est consacré à la lutte contre les *Rubus* dans différentes parties du monde, que ce soit la lutte mécanique et agronomique, la lutte chimique ou la lutte biologique. Au Chili, en Australie et en Nouvelle Zélande les programmes de lutte biologique portent principalement sur l'utilisation de rouille, notamment *Phragmidium violaceum*.

A La Réunion la lutte contre *Rubus alceifolius* représente un coût très élevé :

- Lutte mécanique (13 jours homme / ha)
- Lutte chimique (16 680 F / ha)

A la suite d'observations réalisées en 84 au Nord du Vietnam et d'une mission réalisée en 1991 en Thaïlande quelques organismes paraissent intéressants d'étudier dans le cadre d'un programme de lutte biologique. Il s'agit de la chrysomèle *Phaedon fulvescens* rencontrée au Vietnam et des rouilles *Gerwasia rubi* et *Hamasporea acutissima* rencontrées en Thaïlande et au Vietnam.

III. LES MISSIONS

III. 1. Mission à la Réunion (janvier 98)

Cette mission a fait l'objet d'un rapport, nous ne reprendrons pas l'intégralité de ce document, mais nous en résumerons les points essentiels.

Une mission à la Réunion a été réalisée par T. le Bourgeois (CIRAD-CA, coordinateur du projet), L. Amsellem (CIRAD-CA, allocataire de recherche) et L. Fornasari (entomologiste de l'USDA) du 12 au 20 janvier 1998.

Cette mission avait pour but d'échantillonner *Rubus alceifolius*, de rencontrer les partenaires locaux pour organiser les travaux qui seront menés à la Réunion ainsi que de présenter les premiers résultats des travaux réalisés en 1997.

Echantillonnage du *Rubus* et collecte de ravageurs et maladies

L'échantillonnage a été réalisé sur 67 sites de l'île, couvrant les différentes situations écologiques dans lesquelles se rencontre *Rubus alceifolius*, dans le but d'étudier la diversité génétique du *Rubus* à la Réunion. Sur certains sites où le *Rubus* formait des massifs très importants, des prélèvements multiples ont été réalisés afin d'analyser la diversité intra-population.

Des *Rubus* indigènes (*R. rosifolius* et *R. apetalus* var. *apetalus*) ont été récoltés de même

qu'une espèce récemment introduite et commençant à se disperser dans le milieu naturel (*R. fraxinifolius*).

Ce fut l'occasion de réaliser un premier inventaire des organismes naturels attaquant le *Rubus alceifolius* à la Réunion. Différents insectes ont été recensés tandis qu'aucune maladie n'a pu être observée de façon certaine sur *R. alceifolius* :

- ✓ Cochenilles *Pseudococcine*, mangées par des larves de coccinelle
- ✓ Cicadelles *Acopsis viridicans*, présente également sur *Geranium*
- ✓ Chenilles de Géométride
- ✓ Chenilles d'un microlépidoptère de la famille des *Pterophorinae* pouvant provoquer d'importants dégâts.
- ✓ Charançons *Cratopus exquisitus* provoquant d'importants dégâts sur *R. apetalus* var. *apetalus* mais également présents sur *R. alceifolius*.
- ✓ Une rouille bien développée a été rencontrée dans les hauts du Tévelave sur *R. apetalus* var. *apetalus* mais n'affectant pas les *R. alceifolius* présents à proximité. Cette rouille n'a pu être identifiée de façon précise par l'I.M.I., car elle se trouve au stade aecidien.

Rencontre avec les partenaires

Tous les partenaires ont été rencontrés (CIRAD, Université, ONF, SPV, Région). Cela a permis de préciser et de faire évoluer les activités devant se dérouler à la Réunion. Elles porteront sur :

- ✓ l'étude de la biologie florale et de la biologie de la reproduction du *Rubus*,
- ✓ l'étude de la biologie de la germination, de la dynamique de propagation, de l'écologie,
- ✓ la cartographie globale de l'espèce sur l'île et la cartographie précise de certains sites qui feront l'objet d'études fines de propagation.

Il a été convenu que ces études seraient réalisées par un étudiant sélectionné au niveau maîtrise durant le printemps 98 par l'Université. Celui-ci débiterait ses travaux durant son DEA (98-99) et une bourse régionale serait demandée pour sa thèse (99-2000). Cette personne pourrait bénéficier de l'appui du CIRAD (Pôle de Protection des Plantes) pour les aspects de dynamique de population et accueil au sein de 3P, de l'Université pour les aspects biologie florale et écologie et de l'ONF pour les aspects SIG, cartographie. Il sera le correspondant technique du projet à la Réunion.

Réunion de restitution des activités 1997

Une réunion de restitution, organisée à l'ONF, avec l'ensemble des membres du Comité de Pilotage a permis de présenter les premiers résultats de la mission de prospection au Vietnam et Thaïlande, de présenter les travaux prévus en 98 et les perspectives d'études à la Réunion à travers un thésard. Ces perspectives ont obtenu une approbation générale.

III. 2. Mission de Prospection au Vietnam, Laos, Thaïlande (avril-mai 98)

Cette mission a fait l'objet d'un rapport, nous ne reprendrons pas l'intégralité de ce document, mais nous en résumerons les points essentiels.

La deuxième mission de prospection au Vietnam, au Laos et en Thaïlande a eu lieu du 15 avril au 6 mai pour collecter insectes et pathogènes en début de printemps. Elle a été réalisée par T. le Bourgeois (botaniste du CIRAD-CA), S. Hasan (pathologiste) et B. Napompeth (entomologiste et directeur du NBCRC de Kasetsart University).

Au Vietnam, 4 régions ont été prospectées autour de Hanoï, Lang Son, Tam Dao et Cuc Phuong, déjà visitées lors de la première mission et Bavi, une nouvelle station. Dans le sud du pays les prospections ont porté sur la région de Dalat.

Deux rouilles ont été collectées en différents sites et sur différentes espèces, *Hamasporea acutissima* et *Gerwasia rubi* déjà collectées lors de la première mission. D'autres maladies ont été récoltées et sont en cours d'identification.

A Tam Dao, la chrysomèle *Phaedon fulvescens* a été rencontrée essentiellement au stade adulte, provoquant d'importants dégâts. En revanche, elle n'a pas été retrouvée à Cuc Phuong, sans doute du fait de la sécheresse excessive de ce printemps. Une population a été ramenée de Tam Dao pour élevage en Thaïlande et à Montpellier. D'autres insectes ont été relevés, notamment des charançons foreurs de tiges, des *Chlamisus*, d'autres chrysomèles, charançons phyllophages et buprestes ont été récoltés et sont en cours d'identification. A noter également des dégâts de larves mineuses de feuille, ainsi que des galles de cécidomyies sous les feuilles.

Autour du village de Tam Dao trois espèces de *Rubus* coexistent, *R. alceifolius*, *R. moluccanus* et *R. clemens*.

Au Laos, *Rubus alceifolius* et *R. rugosus* ont été rencontrés de façon très isolée au bord de petites rivières dans la région de Sayaboury et présentent des dégâts de mineuses et de rouille à *Gerwasia rubi*.

En Thaïlande les prospections ont eu lieu dans la province de Kanchanaburi à la frontière birmane. Une seule espèce de *Rubus* a été recensée, il s'agit de *R. rufus*. Cette espèce présente des symptômes de rouille *Hamasporea acutissima*, des tiges forées, des pétioles et des extrémités de rameaux perforés et desséchés et des galles sur feuilles et tiges.

La saison des pluies étant très en retard cette année et la saison sèche particulièrement sèche, les insectes et pathogènes n'étaient pas abondants.

Des observations régulières vont être réalisées sur le Cycle de *Phaedon fulvescens* à Tam Dao et des collectes de *Rubus* seront réalisées au Laos par des correspondants sur place. Les prospections en Thaïlande se poursuivent avec l'équipe du NBCRC.

Des boutures de différents *Rubus* (notamment ceux attaqués par les insectes et pathogènes récoltés) ont été mises en culture à Montpellier pour des test comparatifs d'inoculation des

pathogènes et de prédation par *Phaeton fulvescens*.

III. 3. Séjour d'étude en Thaïlande (juillet-septembre 98)

Ce séjour a été réalisé par L. Amsellem (CIRAD-CA, allocataire de recherche) du 16 juillet au 30 septembre.

Ce travail a été mené avec l'appui du National Biological Control Research Center (NBCRC) de Bangkok.

Il avait pour objectif :

- l'étude des relations plante / insecte et plante / pathogène,
- l'étude de la reproduction dans l'aire d'origine,
- la récolte de nouvelles souches de pathogènes.

Quelques pieds de *Rubus* avaient été récoltés et rempotés à la station. Malheureusement, leur état général médiocre (Les *Rubus* semblent très mal supporter le prélèvement et le repotage), et leur effectif beaucoup trop insuffisant n'ont pas permis de pratiquer d'expérimentation sur les relations agents de lutte / plante-hôte.

D'autre part, la saison de sporulation des rouilles *in natura* n'était pas en adéquation avec les dates du séjour (la sporulation commençait à peine pour *Hamasporea* juste 1 semaine avant le départ pour la France, et celle de *Gerwasia* restait encore négligeable au moment du départ), ce qui nous a amené à ne travailler qu'avec des souches de rouilles ramenées lors de missions précédentes.

Des inoculations furent essayées, sur feuilles détachées en boîte de Pétri, avec chacune des souches (y compris celles d'*Hamasporea* récoltées durant le séjour) :

- *Hamasporea*: 4 souches vietnamiennes et 4 souches thaïlandaises.
- *Gerwasia*: 6 souches vietnamiennes et 1 souche thaïlandaise.

Chaque souche fut inoculée suivant 2 manières différentes, en plus d'un témoin sur lame de gélose.

La première méthode consiste à déposer au pinceau, sur la feuille, les télisporos d'*Hamasporea*, dont les paraphyses ont été préalablement séparées sous la loupe binoculaire ou bien les urédosporos de *Gerwasia* séparés le mieux possible, après avoir mis les spores dans une solution d'eau distillée.

La seconde méthode consiste à déposer les spores sur des morceaux de coton préalablement humidifiés avec de l'eau distillée. Le coton est ensuite déposé sur la feuille et appliqué avec une bande adhésive.

Bien que montrant des signes de germination sur lame de gélose pour *Hamasporea* (télisporos émettant des basidiosporos), aucune germination de *Gerwasia* n'a été obtenue. Aucune inoculation n'a montré de signe de réussite sur les feuilles...

Concernant les *Phaeton fulvescens*, deux lots d'individus ont été considérés : l'un se trouvant

dans une cage dans les conditions climatiques externes de la station, et l'autre dans une cage en phytotron où la photopériode, l'humidité et la température ont pu être régulées de façon à reproduire les conditions climatiques de l'aire d'origine (Vietnam), correspondant à la période automnale durant laquelle des larves ont été observées sur le terrain :

- Jour: 10h00, 25°C, 70% d'humidité.
- Nuit: 14h00, 22°C, 77% d'humidité.

Malheureusement, les insectes n'ont pas pondu, et aucune observation n'a également pu être faite sur l'éthologie, car leur activité était réduite au strict minimum (déplacement et alimentation quasi-nulle), que ce soit en conditions naturelles ou expérimentales...

Les expériences d'ensachages d'inflorescences et de stérilisation de fleurs, afin de tester les capacités de *R. alceifolius* pour l'autofécondation ou l'apomixie, ont échoué car les fleurs mourraient au fur et à mesure dans les sacs avant même de pouvoir constater l'apparition de graines dans les ovaires. Afin de continuer l'étude de la biologie de la reproduction, des fruits ont été prélevés sur 12 individus d'une population de *R. alceifolius* à Kaho Yaï, qui ont été appariés à des échantillons foliaires du pied mère. Egalement, des fragments de feuilles du reste de la population entière ont été prélevés. Une étude génétique devrait nous renseigner sur l'origine des graines (autofécondation, allofécondation ou apomixie).

Des feuilles de *R. alceifolius* présentant des symptômes d'attaques de rouille ont également été prélevées à Kaho Yaï et Doi Inthanon, afin d'être clarifiées et observées au microscope. Des diapositives ont été prises montrant différentes structures des pathogènes, dont des spores de *Hamasporea* et *Gerwasia*.

Enfin, des plants racinés et contaminés par des pathogènes de différentes origines ont été ramenés à Montpellier pour y être mis en culture et servir de source d'inoculum vivant.

III. 4. Mission à La Réunion (Décembre 98)

Cette mission a été réalisée par T. le Bourgeois (CIRAD-CA, coordinateur du projet) du 21 au 27 novembre 98.

Prospections

Une prospection a été réalisée notamment le long de la route forestière des hauts de l'Ouest, au dessus du Tévelave pour retrouver *Rubus apetalus* var. *apetalus*. Elle a été effectivement retrouvée en plusieurs points sur le talus qui domine la route. En plusieurs sites ce *Rubus* était fortement contaminé par une rouille déjà observée en janvier dernier. Cette rouille n'avait pu être identifiée de façon précise par l'I.M.I. car elle se trouvait au stade de production des aecydiopores.

Les échantillons récoltés cette fois-ci, ont été observés au laboratoire de phytopathologie du CIRAD. Ils semblent présenter un mélange d'aecydiopores et d'urédospores.

Ils seront donc à nouveau envoyés pour identification à l'I.M.I.

Les *R. alceifolius* avoisinant les *R. apetalus* contaminés ne montraient aucun signe de contamination par cette rouille, qui semble tout à fait spécifique à l'espèce indigène.

Programme d'études à La Réunion

Le programme d'études sur *R. alceifolius* qui doit se dérouler à La Réunion a été élaboré avec D. Strasberg et S. Maurice de l'Université et présenté à P. Sigala de l'O.N.F. Ce programme porte sur les travaux de Stéphane Baret à l'occasion de son stage de DEA et les travaux de l'équipe de l'Université.

Le programme de Stéphane Baret tel que défini au paragraphe 1.4. a été approuvé.

Avec la collaboration des agents de l'O.N.F., nous avons visité et identifié des sites d'étude qui une fois délimités ne feront plus l'objet de nettoyage durant l'étude.

Deux régions ont été choisies :

- ▶ **Le Grand Etang**, situé à 500 m d'altitude est une zone où *R. alceifolius* est abondant, il fleurit et fructifie.
 - Un site a été choisi à droite de la petite route au niveau de l'ancienne piste d'ULM, où *R. alceifolius* croît en milieu dégagé, en formant de gros buissons à rameaux retombants.
 - Un deuxième site a été choisi dans le sous bois à proximité de l'étang, le long d'un layon récemment ouvert par l'O.N.F. et rejoignant la piste cavalière. L'ouverture de ce layon a déclenché la germination d'un grand nombre de graines de *R. alceifolius*, dont il sera intéressant de suivre la croissance. Les pieds de *Rubus* qui poussent dans le sous bois, montrent une croissance verticale, en s'appuyant sur les branches des autres arbres.
- ▶ **La forêt de Bélouve**, située à 1 500 m d'altitude. *R. alceifolius* est abondant dans les parcelles de Tamarin mais ne se développe que de façon végétative, sans floraison ni fructification.
 - Un site a été identifié sur la parcelle 16, occupée par une tamarinaie de 25 ans. Le *Rubus* croît verticalement jusque dans les arbres. Cette parcelle devant être nettoyée très prochainement, une zone de 40 à 50 m² sera maintenue envahie pour permettre les observations.
 - Un deuxième site a été repéré sur la parcelle 7 qui vient d'être coupée. Le terrain est entièrement dégagé. Deux zones ont été délimitées présentant des pieds de *Rubus* en train de redémarrer à partir de souches ou de boutures. Les pieds de *Rubus* ont été marqués et mesurés. Dans le fond de cette parcelle se trouve une poche de forêt primaire de bois de couleur, très dense, dans laquelle quelques rares pieds de *Rubus* ont pu se développer en croissant verticalement. Dans la mesure du possible, des observations pourront être faites sur ces *Rubus*.

Parallèlement au travail de Stéphane Baret, l'équipe de l'Université étudiera deux aspects de la stratégie de propagation de la plante :

- L'étude du potentiel de floraison et de production de graines. Cette étude sera réalisée à Grand Etang sur les mêmes sites que ceux consacrés à la croissance.
- L'étude du stock semencier du sol le long d'un transect altitudinal. L'analyse du stock semencier sera faite à 4 altitudes depuis St Benoit jusqu'à Bélouve de façon à préciser l'importance de ce stock en fonction de la distance aux zones de production de graines. De même on essaiera de préciser l'influence du degré d'ouverture du milieu sur ce stock semencier.

Présentation des travaux de l'année 1998

Une présentation des travaux de l'année 1998 a eu lieu à l'O.N.F. le 25 novembre devant les membres du comité de pilotage.

A cette occasion, Pierre Sigala a confirmé que Eligio Bruzzese, Directeur du KTRI effectuera une mission d'évaluation des projets *Ligustrum robustum* et *Rubus alceifolius* au début de l'année 1999.

III. 5. Visites au Muséum National d'Histoire Naturelle

T. le Bourgeois s'est rendu à deux reprises, le 23 mars et le 23 juillet, au MNHN pour rencontrer Francis Friedman et consulter les échantillons de *Rubus* présents dans l'herbier. Ceci a permis de vérifier un grand nombre d'identifications pour les échantillons ramenés des différentes prospections.

IV. VISITES REÇUES

IV. 1. Pierre Sigala de l'O.N.F.

Pierre Sigala, de passage à Montpellier a été reçu le 8 janvier au laboratoire d'accueil de malherbologie tropicale (AMATROP/GEC) du CIRAD-CA par :

T. le Bourgeois (CIRAD-CA)
B. Mallet (CIRAD-Forêt)
L. Fornasari (USDA)
L. Amsellem (CIRAD-CA, thésard)

Cette visite fut l'occasion de faire le point sur l'avancement du projet *Rubus*. Nous avons notamment discuté de l'opportunité de réaliser les études de biologie, d'écologie, de dynamique

et de cartographie du *Rubus alceifolius* à la Réunion à travers une thèse se déroulant sur place en collaboration avec l'université, l'ONF et le CIRAD. Ce travail étant parfaitement complémentaire à celui de L. Amsellem, thésard recruté au CIRAD-CA pour assurer à Montpellier les études de diversité génétique du *Rubus* et les études sur la sensibilité du *Rubus alceifolius* aux pathogènes et insectes. L. Fornasari a organisé une visite des installations de l'USDA.

IV. 2. Sandrine Maurice de l'Université de La Réunion

Sandrine Maurice a été reçue le 3 juin par T. le Bourgeois et L. Amsellem.

Nous avons fait le point sur les études préliminaires concernant la biologie de la reproduction de *R. alceifolius* qui ont été entreprises en début d'année 98. Nous avons également abordé les protocoles d'étude de l'impact de la défoliation sur la croissance de *Rubus* qui pourraient être réalisées à La Réunion en parallèle aux études sur les insectes ravageurs qui doivent être réalisées par L. Amsellem

IV. 3. Ha Minh Trung du NIPP au Vietnam

Le professeur Ha Minh Trung est directeur du National Institute of Plant Protection à Hanoï au Vietnam. De passage à Montpellier, il a visité notre laboratoire le 3 août et nous a apporté des boutures de *Rubus moluccanus* provenant de Tam Dao ainsi que les relevés des observations faites sur *Phaedon fulvescens* dans cette région depuis notre dernière mission. Il devait nous apporter un lot de *Phaedon* mais à cette époque ces insectes se trouvent en diapause estivale et restent cachés.

IV. 4. Matthiew Cock de l'IIBC

Matthiew Cock de passage au CSIRO à Montpellier a été reçu avec John Scott (Directeur du CSIRO à Montpellier) par T. le Bourgeois au CIRAD.

Nous avons fait le point sur l'avancement des projets *Ligustrum* et *Rubus*. Dans le cadre des recherches de *Rubus alceifolius* en Malaisie, M. Cock s'est proposé de transmettre une description de *R. alceifolius* au laboratoire de l'IIBC situé en Malaisie et de demander à ses collègues de nous faire parvenir des échantillons de cette plante.

IV. 5. Stéphane Baret

A l'occasion d'une semaine de cours au CIRAD / AMAP dans le cadre de son DEA, Stéphane Baret est passé le 2 novembre au CIRAD pour une réunion qui a permis de définir de façon précise son sujet de stage de DEA (cf. § I. 4.) et son organisation.

Participaient à cette réunion :

T. le Bourgeois (CIRAD-CA / AMATROP)

S. Jaffuel (CIRAD-AMIS / AMAP)

John Thompson (CEFE / CNRS)
L. Amsellem (CIRAD-CA / AMATROP)

Il a également profité de cette semaine de présence au CIRAD pour consulter les différents documents et bulletins du projet.

IV. 6. Roch Desmier de Chenon du CIRAD à Sumatra

Le 13 novembre nous avons reçu R. Desmier de Chenon, entomologiste du programme palmier du CIRAD en poste à Sumatra. Il travaille à la station de Marihat de L'Indonesian oil Palm Research Institute (IOPRI) au nord de l'île, au sein d'une structure de production d'organismes de lutte biologique notamment dans des projets concernant *Chromolaena odorata* et *Mikania micrantha*. La station se trouve dans une région où est mentionné *Rubus alceifolius*. Il a pu réaliser une première prospection rapide et nous a rapporté une cinquantaine d'échantillons de *Rubus* de différentes espèces dont *Rubus alceifolius*. L'un des échantillons s'est avéré porteur de la rouille *Hamasporea acutissima*.

En fonction des résultats de l'analyse génétique, R. Desmier de Chenon est prêt à apporter son concours au projet, à participer à des prospections et à procéder à une première série d'observations sur les rouilles présentes dans sa zone.

IV. 7. Roberto Bacilieri du CIRAD à Bornéo

Roberto Bacilieri du CIRAD-forêt en poste à Bornéo dans la province malaise du Sabah est passé au laboratoire le 20 novembre pour déposer quelques échantillons de *Rubus*. Il ressort de ses investigations auprès des universités et des services forestiers de la province que *Rubus alceifolius* ne serait présent que dans la petite île de Labuan en face de l'émirat de Brunei. En revanche *Rubus moluccanus* est fréquent ainsi que d'autres espèces. Par l'intermédiaire de R. Bacilieri, l'Herbier du Forest Department Sandakan nous a prêté un échantillon de *R. moluccanus* dont l'identification a été confirmée par Kalkman. Il est tout à fait similaire à ceux que nous avons pu étudier au Muséum de Paris et provenant de Malaisie. En revanche il diffère des échantillons vietnamiens, ceux-ci ayant des feuilles beaucoup plus grandes.

V. CULTURE DES PLANTES

V. 1. Culture en serre et en chambre de culture à Montpellier

Matériel d'origine réunionnaise

Si *Rubus alceifolius* se révèle être une plante envahissante à La Réunion, en revanche, sa culture n'est pas aisée.

Depuis 1997, différents essais de cultures de *Rubus alceifolius* ont été réalisés en serre et en chambre climatique à Montpellier.

Différents types de milieux ont été testés :

- terreau pH 6 + 1/3 de pouzzolane
- terreau pH 6 + 1/3 de pouzzolane + 1/3 de sable de rivière

L'excès d'eau dans le substrat apparaît comme une source importante de stress. Une fois la plante asphyxiée, elle perd ses feuilles et finit par mourir même après une taille. A l'inverse, un léger stress hydrique dû au dessèchement du substrat est rapidement récupéré après un arrosage. Il est donc nécessaire d'avoir un substrat légèrement humide mais permettant un bon drainage. Le mélange terreau - pouzolane - sable semble le plus adéquat.

Différents types de matériels ont été essayés :

- boutures (2 à 3 noeuds) placées horizontalement en bac et à peine recouvertes de terreau
- boutures (2 à 3 noeuds) placées verticalement dans un pot
- marcottage de plantes ayant poussé dans la serre
- boutures préparées et racinées à La Réunion et envoyées racines nues à Montpellier
- marcottes naturelles prélevées à La Réunion et envoyées racines nues à Montpellier

Il ressort que les boutures bien racinées et les marcottes naturelles provenant de La Réunion donnent les plants qui présentent la meilleure reprise.

Cependant il semble que l'époque de bouturage et de transplantation joue un rôle non négligeable. Les boutures et les transplantations réalisées durant l'été à Montpellier reprennent plus difficilement. Par contre, celles réalisées durant l'hiver et le printemps reprennent mieux.

Ceci peut être lié à deux explications :

Durant l'été 98, à Montpellier, la régulation thermique et hygrométrique de la serre a été difficile. Les *Rubus* paraissent extrêmement sensibles à l'excès de température (au delà de 35°C) et au dessèchement de l'air ambiant. L'hygrométrie de l'air doit être maintenue entre 70 et 90%. De plus, cette période correspond à La Réunion à l'hiver écologique, période durant laquelle les *Rubus* ne poussent pratiquement pas.

En revanche, durant l'hiver et le printemps à Montpellier, la température de la serre est maintenue entre 18 et 25°C ce qui évite les stress de chaleur. De plus, cette époque correspond à la période de croissance à La Réunion ce qui fait que les boutures et les plants transplantés doivent être plus facilement en condition de croissance des apex racinaires et des bourgeons.

La serre dont nous disposions n'avait pas d'ouvrant automatique ni de ventilation. De plus elle s'est rapidement avérée trop petite (13 m²). En octobre, nous avons donc déménagé les plantes et les installations dans une serre plus grande (30 m²), ayant des ouvrants automatiques et nous avons fait installer un système de ventilation permettant d'éviter l'excès de chaleur en été. Un système de brumisation a été installé sous les tables de cultures, pour maintenir le degré hygrométrique de l'air entre 70 et 90 % (l'eau très calcaire ne permet pas de brumiser au dessus des plantes qui se retrouveraient rapidement couvertes d'un dépôt calcaire).

Les marcottes cultivées en chambre de culture à 28°C et à 70% d'humidité reprennent bien. Cependant, l'éclairage artificiel les rend fragile avec des tiges grêles et des feuilles molles à faible pilosité.

Les plantes cultivées en serre et placées ultérieurement en chambre de culture pour des tests avec les pathogènes ou les insectes, se comportent très bien.

En serre les plantes sont très sensibles aux attaques d'aleurodes. Afin de ne pas utiliser de produits phytosanitaires nous avons utilisé des *Encarsia formosa*. Quatre lachers d'*E. formosa* ont été réalisés en juin, à une semaine d'intervalle. Mais la pression parasitaire n'était pas suffisante et se traduisait tout de même par la présence de larves parasitées ou non à la face inférieure des feuilles et par la présence de miellat.

Depuis, les plantes ont été placées en cages de moustiquaire et des panneaux jaunes englués ont été placés dans les cages et au dessus des tables de culture. Une lutte mécanique régulière est effectuée sur les quelques adultes présents.

Début décembre une petite attaque d'acariens sur quelques plants de la chambre climatique nous a obligé à effectuer un traitement avec un acaricide spécifique.

Matériel d'origine asiatique

A l'occasion de chaque mission de prospection nous avons rapporté des boutures des *Rubus* rencontrés, plus particulièrement ceux sur lesquels se développaient les pathogènes et les insectes collectés. Les boutures, une fois installées en serre, ont émis des bourgeons puis se sont desséchées. Seul un plant de *Rubus moluccanus* du Vietnam est en croissance.

Laurent Amsellem a rapporté de Thaïlande des plants de *Rubus* racinés. Sur les 80 plants collectés sur le terrain et mis en jauge à Bangkok, 16 ont été rapportés vivants et seulement 10 plants ont survécu et sont maintenant en croissance.

V. 2. Culture en Thaïlande

Plusieurs tentatives de culture sous ombrière ont été tentées sur les stations du NBCRC en Thaïlande, soit à partir de boutures soit à partir de transplantation de souches. Le bouturage n'a jamais donné de résultat satisfaisant, les réussites étant de l'ordre de 2 à 3 %. Après plusieurs essais infructueux il a été décidé de prélever directement les souches. Les résultats sont meilleurs mais les plantes montrent de grandes difficultés à pousser correctement. Il semble que les fortes températures ($> 35^{\circ}\text{C}$) soient responsables de ces difficultés. Il est à noter qu'en Thaïlande les *Rubus* se rencontrent essentiellement en zone d'altitude, au dessus de 700 m. Or, les stations de recherche du NBCRC se trouvent dans la plaine à basse altitude, la plus haute étant celle de Chiang Mai, située à 300 m.

VI. L'ÉTUDE DE DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE DE *RUBUS ALCEIFOLIUS*

L'analyse de diversité génétique de *R. alceifolius* s'est déroulée tout au long de l'année 98. Elle a été réalisée à partir d'échantillons de feuilles séchés, collectés lors des différentes missions de prospection ou envoyés par des correspondants des diverses régions du monde où *R. alceifolius* est signalé. Cette analyse porte sur des populations de *R. alceifolius* ainsi que sur les autres espèces que l'on peut rencontrer dans les mêmes régions.

Ainsi, l'échantillonnage du matériel analysé est représenté dans le tableau ci-après.

Réunion	Mayotte	Maurice	Mada-gascar	Australie	Vietnam	Laos	Thaïlande	Java	Sumatra
82	11	6	37	9	44	3	78	4	50

La méthode utilisée est l'AFLP ("Amplified Fragment Lengths Polymorphism" ou Polymorphisme des Longueurs de Fragments Amplifiés), qui consiste à découper le génome des individus grâce à un couple d'enzymes, de marquer radio-activement les fragments ainsi obtenus avec du $\gamma^{33}\text{P}$, et de les faire migrer sur un gel où circule un potentiel électrique. Le résultat est visualisé sur un film photographique mis en contact durant quelques jours avec ce gel et impressionné grâce au marquage radioactif.

Quatre couples d'amorces différents ont été testés sur chacun des échantillons.

Les données ont été saisies et sont en cours d'analyse statistique.

VII. L'ÉTUDE DES PATHOGÈNES

Jusqu'à présent, seuls deux pathogènes récoltés sur différentes espèces de *Rubus*, dont *Rubus alceifolius*, aussi bien au Vietnam qu'en Thaïlande, ont pu être identifiés de façon précise par l'IMI. Ce sont deux rouilles, l'une est *Hamasporea acutissima*, l'autre est *Gerwasia rubi*. Un échantillon de *Rubus* en provenance de Sumatra présentait également des symptômes de rouille due à *Hamasporea* sp. Il a été envoyé à l'IMI pour confirmation.

Gerwasia rubi présente des sores à la face supérieure des feuilles. Ces sores produisent des urédospores de couleur orangée.

Hamasporea acutissima présente des bouquets de paraphyses essentiellement à la face inférieure des feuilles, au niveau des nervures. Au sein de ces paraphyses se trouvent des téliosporos et sur quelques échantillons du Vietnam (Tam Dao) quelques urédospores.

A la suite des collectes réalisées lors des missions de prospection en novembre 97 et en avril-mai 98 différents essais de germination et d'inoculation ont été réalisés.

Tests de germination

Pour chacune des rouilles des tests de germination ont été réalisés. Des spores sont disposées sur une lame gélosée (gélose à 3%) puis placée dans une boîte de Pétri fermée, à 25 °C. Les lames gélosées sont observées au microscope après 1j, 2j, 4j, et 7j.

Ces essais ont été réalisés à Montpellier et en Thaïlande.

Nous n'avons jamais observé de germination des urédospores de *Gerwasia rubi* (photo 1). Il se peut que la viabilité des spores de *G. rubi* soit très faible ou que les conditions de collecte et de stockage dans différents réfrigérateurs lors des missions n'ai pas permis leur conservation. Il se peut également qu'elles soient dormantes.

En revanche, nous avons pu observer des germinations de téliosporos d'*Hamasporea acutissima*, formant des basides, qui elle mêmes produisent des basidiosporos. Mais nous n'avons pas observé de germination des basidiosporos capables de germer (photo 2).

Se pose le problème de la collecte, du transport et de la conservation de ces organismes. D'un auteur à l'autre ces opérations peuvent être très différentes.

Il semble que la méthode la plus satisfaisante soit la collecte et l'envoi, le plus rapidement possible, de feuilles fraîches contaminées et l'alicotage en gélules ou en petits tubes avec conservation de courte durée à 5°C ou de longue durée à -20°C ou dans l'azote liquide. Lors des tests, un alicot ne peut être utilisé qu'une seule fois et ne doit pas être stocké à nouveau car les spores on pu germer ou perdre leur viabilité dans le tube du fait des réchauffements et refroidissements successifs ou des déshydratations ou des condensations successives.

Tests d'inoculation

Différents tests d'inoculation ont été réalisés sur *Rubus alceifolius* de La Réunion suivant différentes méthodologies. Les inoculations sont pratiquées soit sur des fragments de feuilles placés sur un coton imbibé d'eau distillée dans une boîte de Pétri ; soit sur des feuilles d'un plant de *Rubus* vivants.

La première méthode consiste à déposer au pinceau, sur la feuille, les téliospores d'*Hamasporea*, dont les paraphyses ont été préalablement séparées sous la loupe binoculaire ou bien les urédospores de *Gerwasia* séparés le mieux possible, après avoir mis les spores dans une solution d'eau distillée.

La seconde méthode consiste à déposer les spores sur des morceaux de coton préalablement humidifiés avec de l'eau distillée. Le coton est ensuite déposé sur la feuille et appliqué avec une bande adhésive.

La troisième méthode consiste à placer des fragments de feuilles contaminées sur des feuilles de *R. alceifolius* et à vaporiser sur celles-ci de l'eau distillée.

Une fois inoculés, les fragments de feuilles en boîtes de Pétri ou les plants de *Rubus* sont placés à 25°C à 100% d'humidité, à l'obscurité pendant 24 h puis à une photopériode de 12 heures.

Les observations sont faites après 2j, 7j, 15j et 30 j.

Jusqu'à présent, aucune inoculation ne s'est révélée positive. Cela nous a tout de même permis de vérifier que des fragments de feuilles de 10 cm² restent vivants dans les boîtes de Pétri sur coton humide pendant plus de 30 jours. Ceci doit nous permettre de travailler les pathogènes sur fragments de feuilles, pour les tests préliminaires de contamination.

VIII. L'ÉTUDE DES INSECTES

Les *Phaedon fulvescens* récoltés en mai au Vietnam à Tam Dao ont été placés dans deux cages sur du *Rubus alceifolius* réunionnais. Ils se sont mis immédiatement à s'alimenter. Fin juin l'alimentation s'est ralentie puis quasiment arrêtée. Les insectes restaient sans se déplacer durant plusieurs jours à l'intérieur de feuilles en partie séchées, à la base des stipules ou dans des feuilles séchées et roulées tombées à la surface des pots.

Après un été de repos, correspondant vraisemblablement à leur période de diapause, aussi bien en serre à Montpellier, qu'à Tam Dao au Vietnam et en Thaïlande, les *Phaedons* ont recommencé à s'alimenter début septembre.

Le 2 octobre, nous avons pu observer les premières pontes. Six couples ont alors été isolés et une expérimentation a débuté afin d'étudier la fécondité des femelles et le cycle de développement.

Chaque couple a été placé sur un petit plant de *R. alceifolius* présentant 3 ou 4 feuilles. Le plant est ensuite enfermé dans un tube en rhodoïd avec moustiquaire. Les plants de *Rubus* sont placés dans une chambre d'élevage à 28°C et 70% d'humidité avec une photopériode de 11 h de jour et 13 h de nuit.

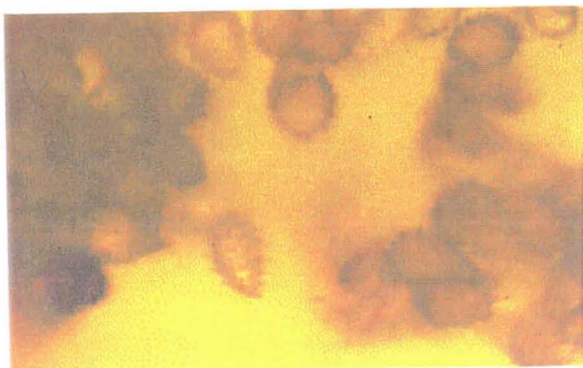


Photo 1 : Urédospores de *Gerwasia rubi*

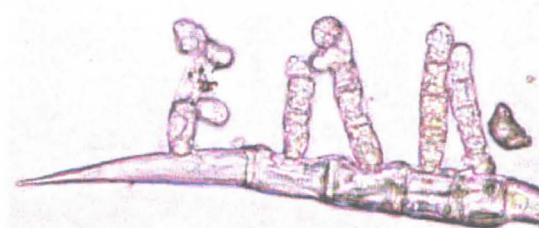


Photo 2 : Télïospores d'*Hamaspora acutissima* en germination

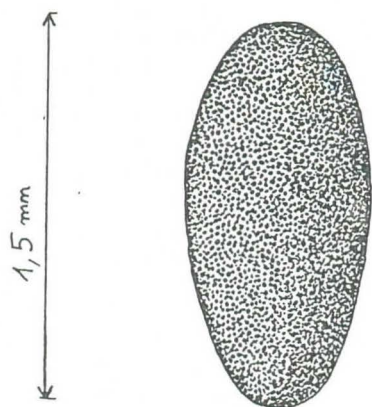


Figure 2 : Oeuf nu de *Phaeton fulvescens*

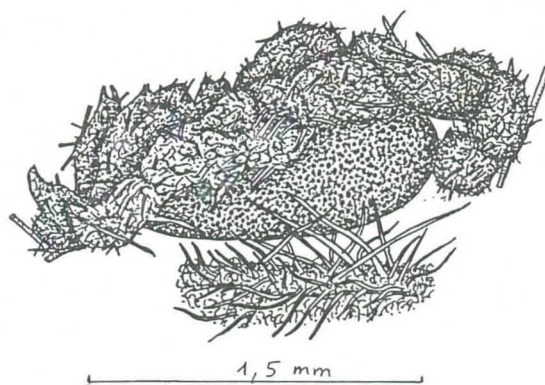


Figure 3 : Oeuf recouvert d'excréments

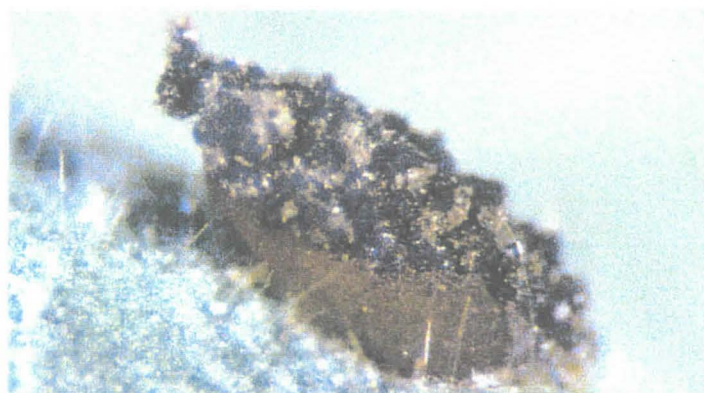


Photo 3 et 4 : Oeufs de *Phaeton fulvescens* recouverts d'excréments

Chaque jour les oeufs sont comptés.

Les femelles des couples 1, 2, 4 et 6 sont mortes prématurément entre fin octobre et mis novembre.

L'étude s'est poursuivie jusqu'à fin décembre avec le couple 5, dernier couple vivant. La femelle s'est arrêtée de pondre le 18 décembre.

Le graphique 1 présente la ponte cumulée par couple de *P. fulvescens*.

Une première série d'observations a pu être réalisée :

- ▶ Les oeufs mesurent 1,5 mm de long et 0,7 mm de large (figures 2 et 3). Ils sont pondus isolément, principalement à la face inférieure des feuilles, parfois sur les stipules ou les pétioles et sont généralement recouverts d'excréments (photos 3 et 4). Pourtant, P. Jolivet décrivait, dans son article sur *Phaeton fulvescens* en 1984, que les oeufs étaient pondus par groupes à l'aisselle des stipules et ne mentionnait pas leur recouvrement.
- ▶ La fécondité maximum obtenue est de 108 oeufs pour une femelle.
- ▶ Des comptages réalisés à 9h du matin et à 18h, en octobre, montrent que 75% des oeufs sont pondus durant la nuit.
- ▶ A partir du début de la ponte, la fécondité est de l'ordre de 2 à 3 oeufs par jours durant le premier mois. Par la suite cette fécondité décroît et semble s'arrêter après 2 mois et demi.

Les oeufs ne voulant pas éclore, 70 d'entre eux ont été disséqués fin décembre. 25% de ceux ci montraient des larves en cours de segmentation, voire complètement formées, mais aucune larve n'a éclos.

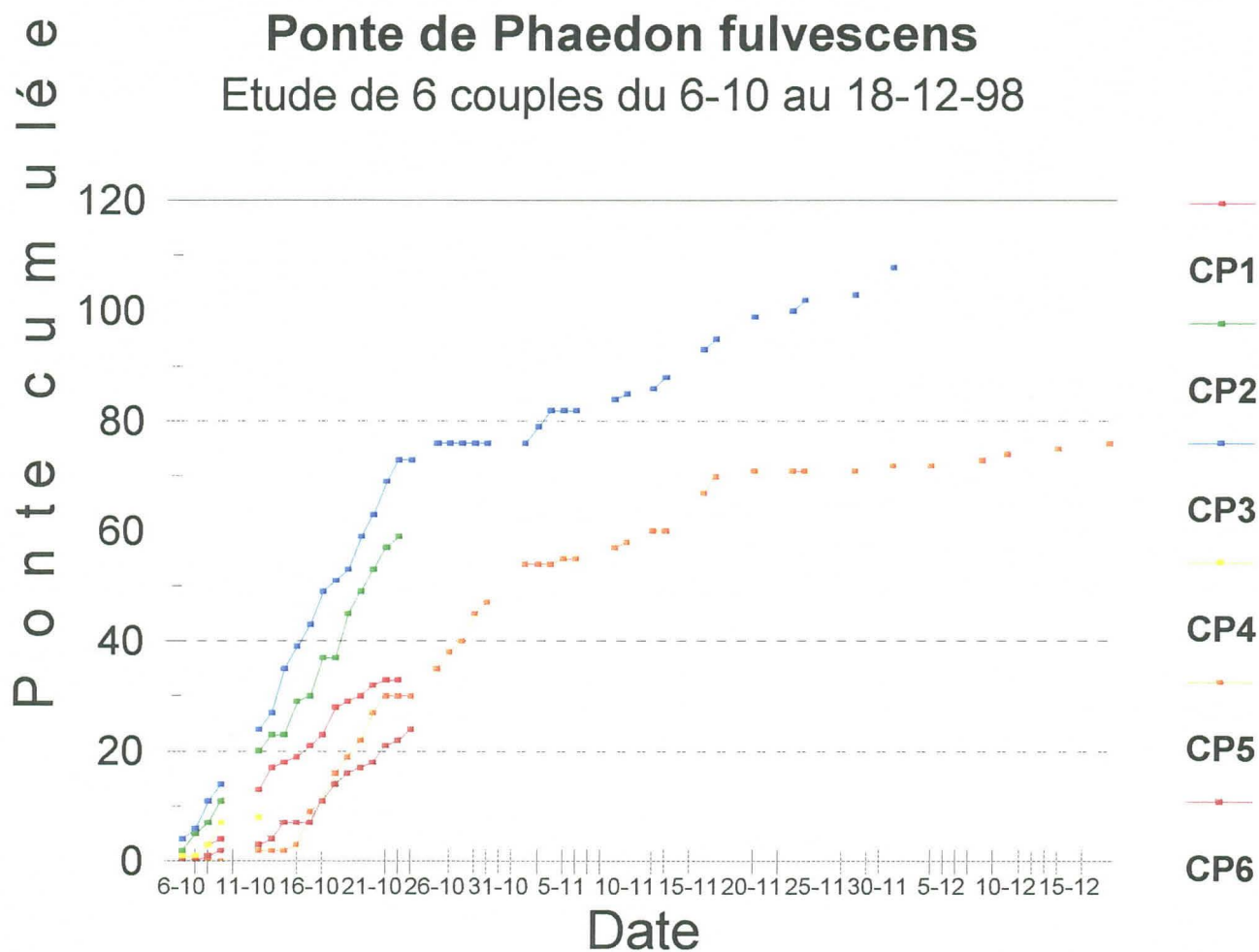
Des plantes portant des oeufs récents ont été placées dans des conditions de températures différentes (25°C le jour / 15°C la nuit) pour voir si ce facteur peut jouer un rôle dans la formation des larves. Aucune éclosion n'a eu lieu.

Il semblerait que l'humidité ambiante puisse jouer un rôle important au moment de l'éclosion. Un dessèchement du chorion ne permettant pas à la larve de le brouter pour en sortir.

Au Vietnam des observations faites à Tam Dao en octobre montraient des adultes nombreux (1 à 18 par plante) mais aucun oeuf ni aucune larve n'ont été recensées sur les plantes. En revanche en décembre des adultes et des larves étaient présents sur les plantes mais les oeufs n'ont pas été observés.

Des adultes récoltés en mai à Tam Dao, seuls quelques uns sont encore vivants à la fin du mois de décembre.

Un nouveau lot de 60 adultes nous a été ramené de Tam Dao fin décembre qui devrait nous permettre de poursuivre nos études.

Graphique 1 : Suivi de la ponte de 6 couples de *Phaedon fulvescens*

IX. LE PROGRAMME D'ÉTUDES À LA RÉUNION

Au cours de cette année, une première série d'études préliminaires a été mise en place par l'équipe de l'Université de la Réunion (D. Strasberg, S. Maurice et T. Pailler) pour amorcer l'étude de la biologie de la reproduction de *R. alceifolius*.

Les travaux ont été réalisés sur 2 sites :

- Grand Brulé- Saint François
- Grand Etang

Et portaient sur trois thèmes :

- Marquage de rameaux pour étudier la croissance végétative
- Suivi de l'évolution floraison-fructification
- Etude du mode de fécondation par ensachage de fleurs

Les inondations consécutives aux très fortes pluies sur le site de Grand Etang ont rendu les observations et les suivis difficiles pendant deux mois.

Une première série de résultats portant sur le mode de fécondation ont été obtenus :

- * L'autofécondation forcée manuellement ne se traduit que par quelques rares avortements
- * L'autofécondation sans intervention manuelle provoque près de 50% d'avortements
- * L'allofécondation forcée manuellement ne donne que quelques rares avortements
- * L'allofécondation libre se traduit par 0% d'avortement

Ces résultats confirment ceux obtenus par C. Thébaud. Ainsi, auto et allofécondation semblent donc possibles dans la nature pourvu qu'elles soient assistées par des transporteurs de pollen. Un certain nombre d'insectes généralistes peuvent jouer ce rôle. L'autofécondation sans assistance n'est donc pas possible. Ceci est dû à un phénomène mécanique lié à la conformation de la fleur. Les styles des pistils sont longs de 9 à 10 mm tandis que les étamines ne mesurent que 4 ou 5 mm, ce qui ne permet pas au pollen de tomber naturellement sur les stigmates, contrairement à ce que l'on rencontre chez d'autres espèces de *Rubus*.

X. PROGRAMME PRÉVISIONNEL 1999

Le programme de travail prévu pour l'année 1999 portera sur les points suivants :

- ✓ Synthèse des résultats des missions de prospection réalisées en 1997 et 1998.
- ✓ Collecte de matériel végétal des plantes hôtes des pathogènes et des insectes sélectionnés pour une mise en culture à Montpellier, par des correspondants et partenaires dans différentes zones d'origines (Vietnam, Thaïlande, Sumatra) et à l'occasion de missions.
- ✓ Mise en culture à Sumatra de *Rubus* contaminés par les pathogènes et non contaminés pour observer le cycle des pathogènes et la possibilité d'inoculation naturelle.
- ✓ Collecte de pathogènes (*Hamasporea acutissima* et *Gerwasia rubi*) pour essai d'inoculation sur leur plante hôte d'origine.
- ✓ Collecte d'insectes (*Phaedon fulvescens*) pour poursuivre l'étude de la biologie et des conditions d'élevage en milieu contrôlé.
- ✓ Synthèse de l'étude de diversité génétique de *R. alceifolius* à la Réunion et dans le monde.
- ✓ Poursuite des études de caractérisation du *R. alceifolius* par :
 - L'étude de la ploïdie de *R. alceifolius* à la Réunion et dans l'aire d'origine
 - L'étude du mode de reproduction et du degré d'apomixie chez *R. alceifolius* à la Réunion et dans son aire d'origine.
- ✓ Mise en route des études portant sur *R. alceifolius* à La Réunion :
 - Etude des modes de croissance et de développement végétatif.
 - Etude du potentiel de production de graines.
 - Etude du stock semencier du sol.

CONCLUSION

Cette première année de travail dans le cadre du projet de lutte biologique contre *Rubus alceifolius* nous a permis de faire une analyse bibliographique générale sur le sujet et de mettre en route une première série d'études à partir du matériel récolté lors des missions de prospections et par tout un réseau de correspondants et de partenaires dans les différentes régions du globe où pousse *R. alceifolius*.

Ce fut également une année de mise au point des procédures administratives de travail et de partenariat.

Les premiers résultats obtenus nous permettent d'orienter précisément les travaux à mettre en oeuvre au cours de l'année 1999.